

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-237318

(43)Date of publication of application : 05.09.2000

(51)Int.Cl.

A61M 16/16

B01D 53/22

B01D 53/26

(21)Application number : 11-041484

(71)Applicant : TEIJIN LTD

(22)Date of filing : 19.02.1999

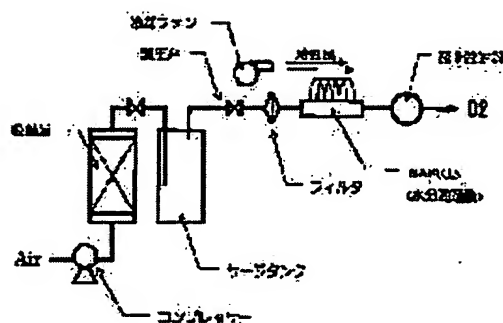
(72)Inventor : YAMADA AKIO  
TAKEMASA KENJI

## (54) MEDICAL OXYGEN THICKENER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To humidify an oxygen thickening gas by utilizing outdoor air of an atmosphere pressure as a moisture supply source of a humidifying device of a hollow fiber membrane type by installing a moisture permeable membrane means for humidifying the oxygen thickening gas from an adsorption bed in a region on the upstream seam of a throttling means.

**SOLUTION:** This apparatus has an adsorption column packed with a zeolite-base adsorbent as the adsorbent for selectively adsorbing nitrogen. The pressurized pressure from a compressor is supplied to the column to form the thickened oxygen. This thickened oxygen is stored in a surge tank and is humidified with passing the humidifying means having the steam permeable hollow fiber membrane (moisture permeable membrane) through a pressure regulating valve and a filter and thereafter, the thickened oxygen is supplied via a setter for the flow rate to a patient. A nonporous fluororesin-base dissolved diffusion membrane allowing the permeation of moisture by utilizing a steam partial pressure difference is used for the moisture permeable membrane. The moisture permeable membrane is brought into contact with the outdoor air blasted from a cooling fan, by which the humidification of the oxygen thickened air is made possible without the replenishment of moisture.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-237318

(P2000-237318A)

(43) 公開日 平成12年9月5日(2000.9.5)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード(参考)
A 6 1 M 18/16		A 6 1 M 18/16	C 4 D 0 0 6
B 0 1 D 53/22		B 0 1 D 53/22	4 D 0 5 2
53/28		53/28	Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 項)

(21) 出願番号 特願平11-41484

(22) 出願日 平成11年2月19日(1999.2.19)

(71) 出願人 000003001

帝人株式会社

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

(72) 発明者 山田 孝生

山口県岩国市日の出町2番1号 帝人株式

会社医療岩国製造所内

(72) 発明者 武政 賢治

山口県岩国市日の出町2番1号 帝人株式

会社医療岩国製造所内

(74) 代理人 100077263

弁理士 前田 純博

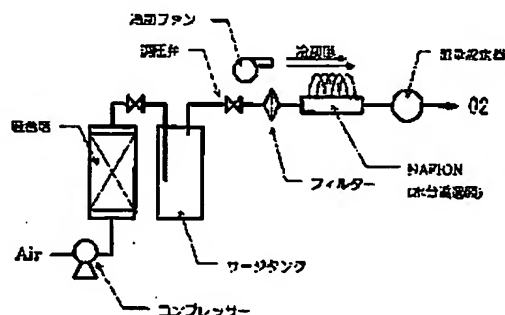
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療用酸素濃縮装置

(57) 【要約】

【課題】 水の補充や交換を必要とせず大気圧空気レベルに加湿する加湿手段を内蔵した医療用酸素濃縮装置を提供する。

【解決手段】 吸着床からの酸素濃縮気体を加湿するための水分透過膜手段と、流量制御絞り手段を具備した医療用酸素濃縮装置において、該水分透過膜手段が該絞り手段の上流側の領域に設置されており、装置を冷却する空気中の水分を取り込むことを特徴とする医療用酸素濃縮装置。



(2)

特開2000-237318

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 酸素よりも窒素を選択的に吸着し得る吸着剤を充填した少なくとも1つの吸着床と、該吸着床へ空気を供給する空気供給手段と、該吸着床からの酸素濃縮気体を加湿するための水分透過膜手段と、該酸素濃縮気体の流量を調節する絞り手段を具備した医療用酸素濃縮装置において、該水分透過膜手段が該絞り手段の上流側の領域に設置されており、大気圧の空気中の水分を取り込むことを特徴とする医療用酸素濃縮装置。

【請求項2】 該空気が、装置を冷却する空気および/又該吸着床の脱着空気であることを特徴とする請求項1記載の医療用酸素濃縮装置。

【請求項3】 該絞り手段の上流側の領域の酸素濃縮気体が、10～50kPaの陽圧状態に保持されていることを特徴とする請求項1、2に記載の医療用酸素濃縮装置。

【請求項4】 該絞り手段の上流側に圧力を一定に保つ調節手段と異物を除去するフィルター手段を具備し、該フィルター手段と該絞り手段の間に該水分透過膜手段を設置したことを特徴とする請求項1～3に記載の医療用酸素濃縮装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、大気中から酸素濃縮気体（酸素富化空気を含む）を分離して使用するための酸素濃縮装置に関する。更に詳細には、圧力変動吸着型酸素濃縮装置の加湿手段に関し、空気中の水分を利用して加湿された酸素濃縮気体を使用者に供給できるようにした、改善された医療用酸素濃縮装置を提供するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、喘息、肺気腫症、慢性気管支炎等の呼吸器系疾患に苦しむ患者が増加する傾向にあるが、その最も効果的な治療法の一つとして酸素吸入療法があり、空気中から酸素濃縮気体を直接分離する酸素濃縮装置が開発され、使用時の利便性、保守管理の容易さから酸素吸入療法のための治療装置として次第に普及するようになって来ている。

【0003】かかる医療用酸素濃縮装置としては、酸素選択透過膜を用いた膜分離型酸素濃縮装置と、窒素又は酸素を選択的に吸着し得る吸着剤を用いた吸着型酸素濃縮装置が知られている。更には、酸素イオンを選択的に透過する固体電解質膜を利用し、電気化学的に酸素を生成する装置なども有る。吸着型酸素濃縮装置としては、コンプレッサーを用いた圧力変動吸着型酸素濃縮装置があり、通常、窒素を選択的に吸着し得る吸着剤を充填した吸着床にコンプレッサーで圧縮空気を導入して加圧状態で窒素を吸着させることにより酸素濃縮気体を得る吸着工程と、吸着床の内圧を減少させて窒素を脱着させ吸着剤の再生を行う脱着工程を交互に行うことにより酸素

濃縮気体を得る装置である。

【0004】かかる圧力変動吸着法により生成された酸素濃縮気体は、ほぼ絶乾に近い乾燥状態を示す、このような気体を使用者が呼吸用として吸入すると呼吸器、特に鼻孔や喉の内部が乾燥し不快感を覚えたり、時に肺に直接届いた場合には、粘膜を傷つけ、体調を害するなどの問題点があり、この問題を防ぐ為に別途加湿する必要がある。

【0005】かかる加湿器としては密閉された器の中に水を入れて、その水中に酸素濃縮気体をくぐらせるバブリング加湿器や、その水面上を酸素濃縮気体を通過させ、蒸発した水分で加湿する蒸発式加湿器がある。これらは、何れも水を使用し、使用者は常に加湿器内の水の補充や交換、雑菌の発生を防ぐための洗浄と言った加湿水の管理が必要となり、手間がかかると同時に、水交換後の加湿器内部からの酸素濃縮気体混れなど、新たな問題を引き起こす結果となっている。

【0006】これらの不具合を解消する方法として、特開平2-99113号公報に記載の水蒸気透過性中空糸膜を利用し、酸素濃縮気体を加湿する膜式加湿器を備えた酸素濃縮装置が考えられた。かかる酸素濃縮装置は原料加圧空気中の水分、或いは吸着塔の再生ガス中の水分を何れか使用して、酸素濃縮気体を加湿するものである。

【0007】かかる装置においては、全原料加圧空気を水蒸気透過性中空糸を充填したモジュールに供給した後、吸着塔に供給するため、加湿度の調整が困難であり、特に製品酸素流量が少ない場合には、水分が過剰になりドレンの発生を引き起こす問題がある。

【0008】これに対して特開平5-49697号公報に記載のように、過剰の水分を別の膜式加湿（除湿）器を用いて除湿しドレンとして廃棄する方法や、特開平8-196635号公報に記載のように製品酸素ガスを加湿するルートにバイパスルートを設け、加湿度を調節する方法が見出されている。しかし、いずれの方法も必要とする加湿度の制御が難しく、複数の膜式加湿（除湿）モジュールや複雑な配管系、流量制御系を必要とするなど、問題点が多い。

【0009】更には、該中空糸を直接加湿水と接触させ、水分を中空糸内部を流過する酸素に供給する方法として、特開平9-276408号公報に記載の酸素濃縮装置が考えられた。しかし、本方式においても加湿水分が過剰になり、ドレンの発生や加湿度調整が困難である点、加湿水交換といった取扱い性の悪さなどの問題点がある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本願発明は、従来の水分透過膜式加湿器を備えた酸素濃縮装置で生じる種々の問題点を解消し、水の補充や交換を必要としない、且つ、大気圧空気の相対湿度と同じレベル又はそれ以上に

(3)

特開2000-237318

3

加湿する呼吸用気体の加湿手段を内蔵した医療用酸素濃縮装置を提供することを目的とする。更には、中空糸状の水分透過膜の目詰まりを防止する加湿手段を備えた医療用酸素濃縮装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本願出願人は、かかる課題に対して鋭意検討した結果、中空糸膜式の加湿器の水分供給源として原料加圧空気ではなく、大気圧の外気空気を利用して酸素濃縮気体を加湿する装置を見出したものである。

【0012】即ち、本願発明は、酸素よりも窒素を選択的に吸着し得る吸着剤を充填した少なくとも1つの吸着床と、該吸着床へ空気を供給する空気供給手段と、該吸着床からの酸素濃縮気体を加湿するための水分透過膜手段と、該呼吸用気体の流量を制御する絞り手段を具備した医療用酸素濃縮装置において、該水分透過膜手段が該絞り手段の上流側の領域に設置されたことを特徴とする医療用酸素濃縮装置を提供するものである。

【0013】又本願発明は、該絞り手段の上流側の領域が10～50kPaの陽圧状態であることを特徴とする医療用酸素濃縮装置を提供するものである。

【0014】更に本願発明は該絞り手段の上流側に圧力を一定に保つ調圧手段とゴミなどの異物を除去するフィルター手段を具備し、該フィルター手段と該絞り手段の間に該水分透過膜手段を設置したことを特徴とする医療用酸素濃縮装置を提供するものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に本願発明の酸素濃縮装置の好適な具体的実施例について、必要に応じて図面を用いながら説明する。但し、本願発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0016】本願発明の酸素濃縮装置の水分透過膜手段を備えた膜式加湿器は特に限定されるものではないが、膜の水蒸気透過原理として、大別して水蒸気分圧差を利用して水分を透過する非多孔質の溶解拡散膜と、分子篩作用を原理として水蒸気分子を選択透過する微多孔質膜とが有る。

【0017】材質としてはフッ素系の樹脂膜を使用することが膜の強度、水分透過効率の点で好ましい。特に旭硝子（株）製のSUN SEP-W、デュポン社製NAFION、宇部興産（株）製メンブレン等が好ましい。又、本材質は抗菌性樹脂として使用される場合も多く、医療用途には適している。但し、本物性を示す樹脂系材料である限りフッ素系樹脂に限定されるものではない。

【0018】かかる膜は中空糸膜であり、中空糸径は内径数μm～数mmのものが使用されるが、あまり細いと目詰まりの原因となり易く、特に1.0～5.0mmのものを採用するのが好ましい。

【0019】中空糸の長さとしては、少なくとも10cm以上であることが好ましく、医療用酸素濃縮装置とし

4

て用いる場合は、10～100cmであるものが好ましい。100cm以上のものを使用することも可能であるが、圧力損失が発生するので使用流量を制限するなどの考慮が必要であり、100cm以下の中空糸を複数本並列で用いる方が圧損低減、小型化の面で有利である。

【0020】本発明に用いる加湿器は、かかる中空糸を用いたモジュールであって、中空糸の内側を乾燥状態の酸素濃縮気体を通過させ、外側は大気に開放された状態に置く。中空糸自体には強度確保の為にメッシュ構造の補強材を備えるものが好ましい。

【0021】又、本願発明に利用する水分透過膜の特徴として、水分透過速度には温度依存性が有り、使用環境温度を高めることにより瞬時に目標の加湿度を得ることが可能となる。更には、本特性を利用することにより水分透過膜の使用本数や長さを縮小でき、比較的高価な本水分透過膜のコストダウンにも繋がる。

【0022】本発明の酸素濃縮装置は、かかる水分透過膜手段を絞り手段の上流側の領域に設置されたことを特徴とするものである。かかる絞り手段の上流側は、乾燥した酸素濃縮気体が陽圧状態にあり、加湿気体との水分分圧差が高圧時よりも大きく確保することが出来、酸素濃縮気体の加湿度を高めることが可能となる。更に、吸着床から生成された酸素濃縮気体は一定幅で圧力変動を繰り返しており、かかる絞り手段の上流側には一定の圧力値で調圧する調圧手段を設置するのが好ましい。これにより、圧力変動による加湿度変動を防止することが出来、一定湿度の酸素濃縮気体を得ることが可能となる。

【0023】かかる絞り手段には、酸素濃縮気体の流量を制御する手段を用いることが出来、オリフィスで制御する方法が好ましい。この場合、上流側の領域をオリフィス部で一定の差圧を持たせる必要があり、10～50kPaの陽圧状態を保持するのが好ましい。

【0024】また、かかる絞り手段の上流側には、オリフィス部にゴミなどの異物が侵入するのを防ぐ為、異物除去フィルター手段を設置し、特に、絞り手段および水分透過膜手段の上流側にかかるフィルター手段を設置するのが好ましい。これにより、中空糸状水分透過膜手段の目詰まりや膜表面の汚れを防止することが出来、水分透過効率の低下を防ぐことが出来る。

【0025】また、本願発明の酸素濃縮装置に用いられる該空気供給手段が、吸着工程においては該吸着床に原料空気を供給するためのコンプレッサー手段として機能する酸素濃縮装置が用いられる。

【0026】更に本願発明を利用した酸素濃縮装置では、該吸着床が1基または2基以上のいずれであってもよいが、医療用の小型酸素濃縮装置の場合には特に1基の場合が装置全体をコンパクトにしやすい点、濃縮効率が高い点、耐久性の面からも優れている。

【0027】また、通常、酸素濃縮装置内にはコンプレッサーや吸着床など装置内の温度を一定にする為、冷却

50

(4)

特開2000-237318

5

ファンが使用されているが、かかる冷却風を本発明の装置の水分透過膜手段の気体側に当てるように構成することや、吸着床の脱着工程で発生する水分リッチな脱着空気を本発明の装置の膜式加湿器の気体側に当てるように構成するのが、加湿度を得る為には好ましい。

【0028】本発明は、膜式加湿器を備えた圧力変動吸着型酸素濃縮装置であるが、乾燥気体である酸素ポンペを供給源とする酸素供給装置、固体電解質膜を酸素供給源とする酸素供給装置に対しても応用することは可能である。

【0029】

【実施例】以下、図面を用いて更に詳細に説明する。図1に本発明の好ましい態様を示す、即ち、酸素を選択的に吸着する吸着剤としてゼオライト系吸着剤を充填した1個の吸着塔に加压空気を供給するコンプレッサーを備え、非吸着の酸素をサージタンクに貯留後、オリフィス流量設定器の上流に圧力を一定に保つ調圧弁及びフィルターを通過した酸素濃縮気体が水分透過性中空糸膜を備えた加湿手段を通過して加湿され、流量設定器で流量調節後、患者に酸素が供給される。

【0030】かかる水分気透過性中空糸膜としては、水蒸気分圧差を利用して水分を透過する非多孔質のフッ素樹脂系溶解拡散膜（デュポン社製NAFION）を用いる、内径1.5mm、長さ60cmの中空糸6本を並列な束として用いた。加湿手段は医療用酸素濃縮装置内部で冷却ファンにより外気空気と接触している。

【0031】図2にかかると酸素濃縮装置から供給される酸素濃縮気体の加湿度を示す。縦軸に医療用酸素濃縮装

5

\* 湿の流量設定値、縦軸に酸素濃縮気体の加湿度を示す。この結果、本発明の酸素濃縮装置は、各設定流量において、湿乾燥温度付近まで加湿された酸素濃縮気体を供給することが可能である。

【0032】

【発明の効果】本願発明の酸素濃縮装置においては、中空糸膜式加湿器を用い、水分供給する必要なく医療用酸素濃縮空気を加湿することができる。更に、本願発明の酸素濃縮装置の加湿手段においては、特別に加湿量調整のための流量制御系なしに、患者に供給される酸素濃縮空気は大気中の空気とほぼ同じ加湿度を示すことができる。

【0033】かかる酸素濃縮空気は、外気の湿度の変化によって当然に酸素濃縮空気の湿度も変化するが、通常の人々が呼吸している空気と同じレベルの加湿度を維持することができる。但し、酸素濃縮空気の流れによる乾燥効果もあることから、酸素濃縮装置の酸素濃縮空気供給流量としては、5L/分以下で用いることが好ましい。

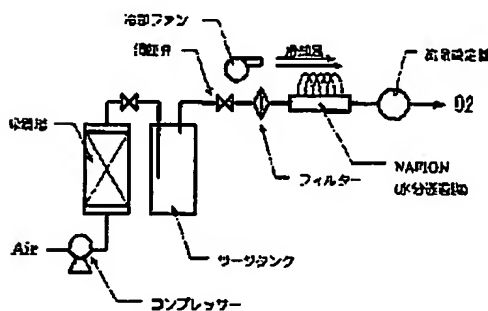
【0034】更に、外気環境湿度よりも高い加湿度の酸素濃縮気体が必要な場合には、従来から用いられている加湿方式（蒸発式、バブリング式等）と組み合わせることも可能である。

【図面の簡単な説明】

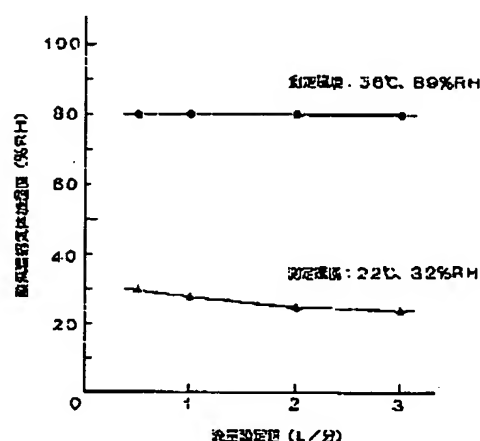
【図1】本発明の医療用酸素濃縮装置の構成を示す概略図。

【図2】本発明の医療用酸素濃縮装置の加湿手段で加湿した酸素濃縮気体の加湿特性。

【図1】



【図2】



(5)

特開2000-237318

フロントページの続き

F ターム(参考) 4D006 GA41 HA03 HA18 JA07B  
JA51A JA65A KA02 KA03  
KB12 KB14 KD09 KE02R  
KE03Q KE08R KE16Q MA01  
MA33 MB03 MB19 MC28X  
PA10 PB17 PB65 PC41  
4D052 EA02 FA08 GB02